

# LES ZONES COTONNIÈRES AFRICAINES

## DYNAMIQUES ET DURABILITÉ

**Actes du Colloque de Bamako**  
Novembre 2017

Sous la Direction de :

**Mamy SOUMARÉ**  
**Michel HAVARD**



## **TYPLOGIE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES POUR L'ACCOMPAGNEMENT DES PRODUCTEURS DANS LES ZONES COTONNIÈRES DU MALI**

*DLAWARA Moriké, IER, Bamako, Mali, dmorike@yahoo.fr*

*HAVARD Michel, CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, michel.havard@cirad.fr*

*SOUMARÉ Mamy, USSGB / FHG, Bamako, Mali*

*KEITA Aïchata, CIHEAM, IAM, Montpellier, France*

*TRAORÉ Assitan, CPS, Secteur Développement Rural Bamako, Mali*

*KONÉ Bouréma, IER, Bamako, Mali,*

*Auteur correspondant DLAWARA Moriké, IER, Bamako, Mali, dmorike@yahoo.fr*

### **RÉSUMÉ**

Ces vingt dernières années, la typologie des exploitations agricoles (EA) élaborée par l'Institut d'Économie Rurale et basée sur le niveau d'équipements et les superficies, a été utilisée par le dispositif d'appui aux producteurs de la Compagnie Malienne de Développement Textile (CMDT). Aujourd'hui, cette typologie n'est plus bien adaptée aux actions de développement de la CMDT, car les EA se sont équipées, diversifiées et leur environnement a changé. L'objectif de cette étude est d'élaborer une typologie des EA intégrant d'autres dimensions que celles liées à la structure et utilisable par les organismes d'accompagnement des agriculteurs. L'étude s'est appuyée sur les données des enquêtes exhaustives réalisées en 2014 sur les EA dans six villages répartis sur différentes situations agricoles et écologiques de la zone cotonnière. La typologie a été élaborée par une Analyse en Composantes Principales (ACP) qui a identifié 11 variables discriminantes sur les 77 contenues dans la base. L'ACP est suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) qui a dégagé 6 types d'EA, distingués en fonction de la superficie totale cultivée, des parts du coton et des céréales dans l'assolement, du nombre d'actifs, de bœufs de labour et de leur niveau d'équipements. À l'aide de ces variables, une grille simplifiée de détermination des types a été construite pour faciliter l'utilisation de la typologie par les acteurs de développement agricole. Les premiers tests de la grille, effectués sur les données des EA des six villages, ont abouti à une correspondance d'affectation des exploitations dans les types de 80%. Les résultats ont été partagés avec les organismes d'accompagnement intervenant en zone cotonnière. La prochaine étape visera l'application de la nouvelle typologie sur le terrain à l'aide de la grille simplifiée.

**Mots clés :** Exploitations agricoles, typologie, zones cotonnières du Mali, diversité, accompagnement.

## ABSTRACT

The typology of farm elaborated by the Institut d'Economie Rurale and used by Compagnie Malienne pour de Développement des Textiles, based on structural variables, made it possible to characterize farms and show their diversity. Actually, this typology is not adapted to some of farms due to their evolution, hence we need to propose a new one. The objective of this study is to develop a classification of farms integrating, additionally to structural dimensions and others related to functioning and technical and economics aspects. The study was based on data from extensive surveys carried out in 2014 on 455 farms in six villages along different agricultural and ecological situations in the cotton zone. The classification method is built by: 1) Principal Component Analysis (PCA) which identified 11 discriminant variables out of the 77 and 2) Ascending Hierarchical Classification (AHC) which has identified 6 types, distinguished according to: the total area cultivated, the parts of cotton and cereals in the rotation, the number of on farm workers and equipment. With these variables, a simplified grid to classify all farms was constructed to facilitate the use of the typology by technical staff for agricultural development organization (NGOs, farmer's organization, etc.). The tests realized with this grid produce 80% for right types for farms. Those appreciated results were shared with the development support organizations intervening in the cotton zone. The next step will be to apply this new classification on ground in partnership with technical staff for rural development organizations.

**Key words :** Farms, typology, cotton zones of Mali, diversity, support

## INTRODUCTION

Depuis les années 1980, la diversité des exploitations agricoles (EA) a été décrite par la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT) dans une typologie basée sur le niveau d'équipements pour soutenir les politiques d'alors. Cette typologie regroupe les EA en cinq types, dont 4 allant des EA les plus grandes et possédant au moins un équipement complet en traction animale aux plus petites possédant un équipement incomplet de traction animale ou en culture manuelle, plus le type des EA motorisées. Depuis, les EA se sont davantage équipées et ont développé des stratégies d'adaptation aux changements de leur environnement. Dans ces deux dernières décennies, plusieurs études ont mis en évidence des stratégies des agriculteurs visant l'intensification et la diversification des activités de leurs exploitations (Poccard-Chapuis et al., 2007 ; Dufumier, 2005 ; Djouara et al., 2006 ; Bélières et al., 2007 ; Ouloguem et al., 2008 ; Coulibaly, 2008). Aujourd'hui, cette typologie n'est plus bien adaptée aux actions de développement de la CMDT, car les EA se sont équipées, diversifiées et leur environnement a changé. De plus, des EA ayant la même structure (équipement et main d'œuvre) peuvent avoir des fonctionnements et des résultats très différents (Soumaré, 2008). Ces évolutions et changements questionnent la productivité, la compétitivité et la durabilité des EA en relation avec l'ensemble de leurs activités, principalement la sécurisation et la diversification de leurs revenus face aux différents risques encourus (Bélières, 2014). Ceci demande de caractériser et de comprendre comment les EA s'adaptent à ces évolutions et changements d'où l'élaboration d'une nouvelle typologie basée sur des variables de structure et de fonctionnement des exploitations et d'une grille de lecture simplifiée en vue de l'utilisation de la typologie par les organismes d'accompagnement des producteurs sur le terrain.

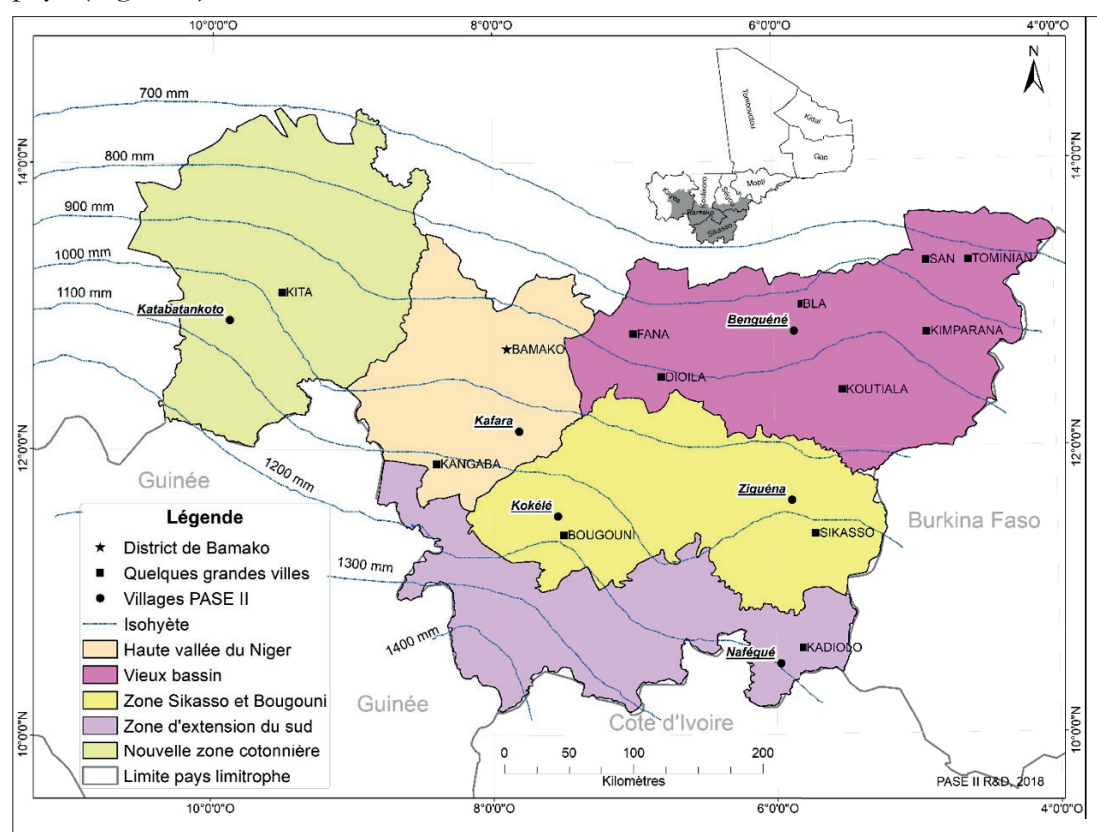
Ce travail propose d'élaborer une typologie permettant de catégoriser les EA sur la base de nouveaux critères qui cadrent avec les enjeux actuels de développement en tenant compte de la diversité agro écologique des zones cotonnières du Mali. Ainsi, six types d'EA regroupés en trois catégories (petites, moyennes et grandes EA) ont été identifiés sur la base de onze variables discriminantes. Ils ont mis en évidence la diversité inter et intra-village des EA, mais aussi produit des référentiels techniques et économiques sur les EA et des éléments de discussions avec les structures d'encadrement. Une grille permettant d'affecter les EA aux six types en utilisant quelques variables faciles à collecter et à calculer a été construite. Elle a été conçue comme un outil utilisable dans les démarches d'accompagnement des EA.

## MÉTHODES ET MATÉRIELS

La typologie élaborée répond à une demande des structures d'accompagnement de la production cotonnière au Mali pour améliorer l'efficacité de leurs actions et mieux les adapter aux besoins spécifiques d'accompagnement des différentes EA.

### ZONE D'ÉTUDE

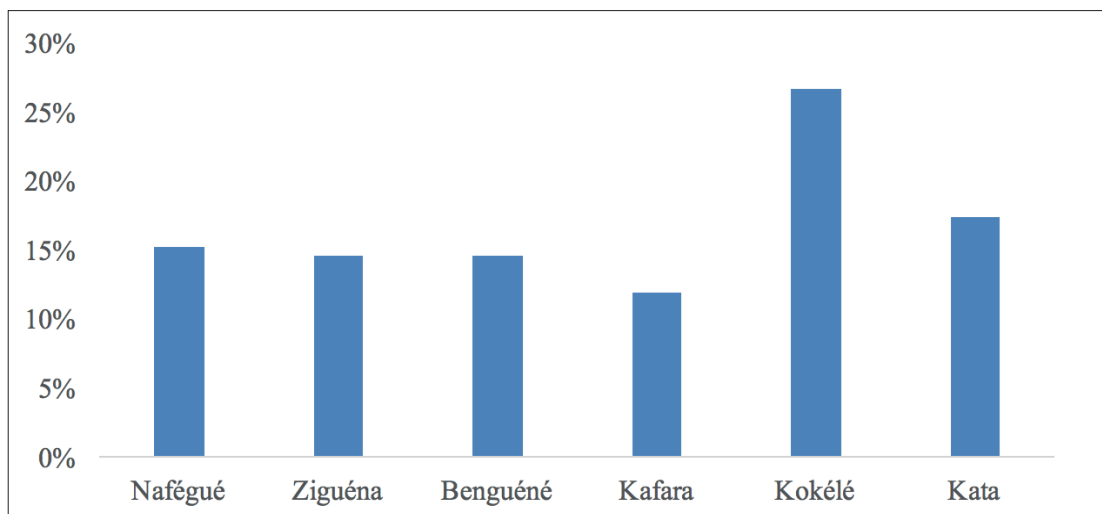
Cette étude a été menée dans 6 villages qui représentent la diversité des régions agricoles couvrant les zones cotonnières du Nord au Sud, et de l'Est à l'Ouest du pays (Figure 1).



**Figure 1:** Présentation des sites du projet PASE II (points rouges et verts)

### COLLECTE DES DONNÉES

Ce travail s'est appuyé sur les données des enquêtes exhaustives en 2014 qui renseignent 77 variables sur la structure, le fonctionnement, l'organisation et les performances de 455 EA réparties sur six villages (Figure 2) stockées sous Microsoft Access.



**Figure 2 :** Répartition des exploitations agricoles par village en % du total des exploitations agricoles

### **TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNÉES**

Les traitements et analyses des données ont porté sur une analyse préliminaire suivie d'analyses multi-variées, en mobilisant des outils comme Microsoft Office (ACCESS, Excel) et SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), logiciel utilisé pour les analyses statistiques.

#### **Analyse préliminaire**

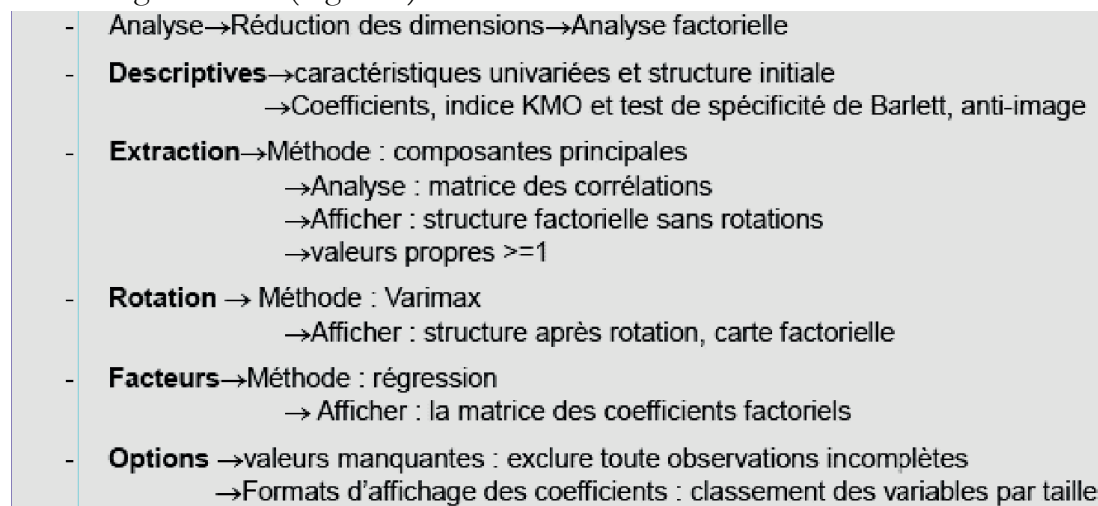
La vérification et le contrôle de la base de données ont permis d'exclure six EA de l'analyse qui manquaient de données sur les surfaces totales cultivées, le cheptel et le nombre d'actifs. Les analyses ont porté sur 449 EA à l'aide d'Access et d'Excel.

#### **Analyse factorielle**

La réalisation d'une typologie dépend des objectifs recherchés et des indicateurs discriminants retenus (Mbetid-Bessane et al, 2003). Pour ce faire, la première étape a consisté à identifier des variables discriminantes (facteurs) pour réaliser la typologie. La discrimination, l'action d'établir une différence entre les individus d'une population donnée, une composante de l'analyse factorielle, tente de répondre à la question suivante (Martin, 2004) : tenant compte des ressemblances des individus et des liaisons entre variables, est-il possible de résumer toutes les données par un nombre restreint de valeurs sans perte d'information importante ?

La seconde étape s'est basée sur la réduction de l'information disponible à un nombre limité de variables. L'ensemble des variables étant quantitatives, nous avons retenu l'analyse en composante principale (ACP) qui permet de regrouper et simplifier un nombre important de variables qui semblent mesurer la « même chose », mais aussi

de mettre en évidence les dimensions organisant les relations entre des variables (Keita, 2015). La même auteure explique que pour faire une analyse factorielle, il faut plus de 5 à 6 variables sur un effectif correspondant au moins au triple du nombre de 16 variables avec un minimum de 100 observations. Avec 77 variables sur 449 observations, une analyse factorielle est pertinente. Cette analyse a été faite avec le logiciel SPSS (Figure 2)



**Figure 3:** *Schéma d'Analyse en Composante Principale sous SPSS*

Une première ACP a été faite sur les 77 variables de structure et de fonctionnement. Ce qui a permis de rendre compte de la corrélation entre les variables et surtout dégager les variables expliquant le plus les différences entre les EA. Ce premier résultat a permis d'avoir le tableau de la qualité de représentation et de la matrice des composantes évoquées dans plusieurs travaux de typologie en Afrique (Douillet, 2014 ; Tittonnell et al, 2010 ; Havard et al., 2002). Huit (8) variables ont été identifiées dans cette première phase : le nombre total d'UBT (Unité de Bovin Tropical), le nombre de bœufs de labour, le nombre total de charrues (motorisée et traction animale), le nombre d'actifs, la surface totale cultivée (STC), STC cultivée/actif, la part de la STC en coton et céréales.

Pour voir l'influence de l'âge des chefs d'exploitation (CE), la variable âge CE a été ajoutée aux 8 identifiées. Ce qui fait un total de neuf (9) variables.

Une seconde ACP a été faite sur les 9 variables qui ont donné un indice KMO<sup>10</sup> à cheval entre le médiocre et le bien (0,687). Avec ce résultat, l'ACP est peu pertinente. Une forte corrélation a été constatée entre l'âge du CE et la part du coton dans la STC.

10 Sur [www.spss.espaceweb.usherbrooke.ca](http://www.spss.espaceweb.usherbrooke.ca), le site francophone le plus complet sur SPSS, l'interprétation de l'indice KMO est la suivante : 0,80 et plus Excellent ; 0,70 et plus Bien ; 0,60 et plus Médiocre ; 0,50 et plus Misérable ; Moins de 0,50 Inacceptable, l'ACP n'est pas recommandée.



Les (9) variables discriminantes ont été présentées aux chercheurs pour appréciation. Les observations ont permis d'exclure le nombre total de charrues étant donné que la plupart des exploitants possèdent au moins une charrue. La variable âge du CE a été également retirée (son coefficient de saturation était moindre comparé à d'autres). Le niveau des équipements des exploitations agricoles apparaît important dans leurs caractérisations. Avec la prise en compte du nombre total de semoirs et de multiculteurs, une grande différence n'a pas été constatée au niveau de l'indice KMO (0,678).

L'ajout du nombre de charrettes et UBT/STC, intéressantes pour analyser l'intégration agriculture-élevage a amélioré la qualité des données. L'indice KMO (0,715) est bon. La méthode de rotation a été celle de VARIMAX. L'analyse est plus pertinente avec ce type de rotation.

Les onze variables retenues ont servi de données d'entrée à la classification : nombre de bœufs de labour, nombre total d'UBT, nombre de multiculteurs, nombre de semoirs, nombre de charrettes, nombre d'actifs, ratio STC/actif, part STC en coton, part STC en céréales, STC, ratio UBT/STC.

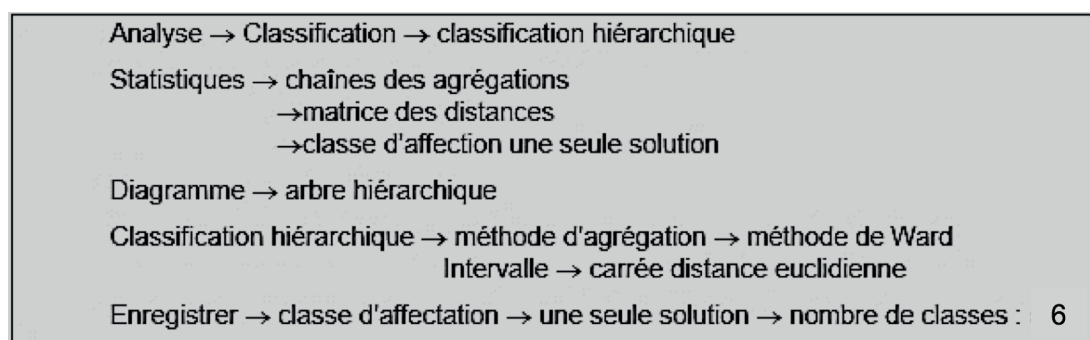
### **Classification des exploitations agricoles**

L'Analyse en Composant Principale (ACP) a été suivie par la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). La CAH est une méthode de classification qui consiste à fusionner deux objets (ou individus) au sens d'une mesure de proximité de sorte que deux objets groupés à une étape le restent jusqu'au terme du processus de classification (Blei, 2008). L'objectif principal des méthodes de classification automatique est de répartir les éléments d'un ensemble en groupes (Chessel et al., 2004). Il s'agit ici, à partir des éléments terminaux, de former de petites classes ne comportant que des individus les plus semblables, et on continue le processus jusqu'à l'obtention d'une seule classe formée de tous les éléments (Keita, 2015).

La CAH a permis de regrouper les EA ayant des caractéristiques semblables. Sur les onze variables discriminantes, la CAH a été effectuée en deux étapes :

- Après une lecture des données, une première CAH a été faite pour obtenir 5 types. Il se trouve que ces résultats regroupaient des EA ayant des caractéristiques diverses. Ce premier résultat a été présenté aux équipes de recherche IER et CIRAD qui ont souligné qu'à l'échelle d'un type, la variation de certaines caractéristiques est grande, et suggéré d'augmenter le nombre de classes ;
- Une deuxième CAH a été faite avec 6 classes (Figure 4), caractérisant mieux la diversité des EA selon les équipes de recherche.





**Figure 4:** *Schéma de Classification Ascendante Hiérarchique avec SPSS*

La méthode d'agrégation s'est appuyée sur celle de Ward. Elle permet d'agréger à chaque itération les classes dont l'agrégation fait perdre le moins d'inertie inter-classe. Cette technique tend à regrouper les classes entre elles. La mesure choisie pour regrouper les individus est le carré de la distance euclidienne.

### **Élaboration d'une grille simplifiée**

La mise en œuvre de la méthode utilisée pour établir cette typologie est exigeante en temps et complexe en analyse. Elle n'est pas utilisable en l'état par la majorité des agents des organismes d'accompagnement des agriculteurs. Ce constat a été validé lors de la présentation de la nouvelle typologie aux organismes d'accompagnement. Pour faciliter l'utilisation de la typologie par ces organismes, une grille simplifiée de détermination des types d'EA a été élaborée. Elle prend en compte douze variables, dont neuf sur les onze retenues (part STC en coton, nombre de bœufs de labour, nombre de semoirs, nombre de charrettes, nombre de multiculteurs, nombre d'actifs, ratio STC/actif, part STC en céréales, STC). Les trois variables (nombre total de bovins, de charrues et le ratio bovin/STC) ont été ajoutées sur recommandations des services d'accompagnement des exploitations agricoles.

## **RÉSULTATS ET DISCUSSIONS**

Les résultats sont présentés et discutés selon les différentes étapes de la méthodologie : caractérisation des structures et du fonctionnement des EA, élaboration et description de la typologie, description et test de la grille simplifiée de détermination des types.

### **CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE ET DE FONCTIONNEMENT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES**

Tous les chefs d'exploitation (CE) sont des hommes. Leur âge moyen est de 55 ans (de 22 ans à 100 ans). Les CE du type 4 sont les plus jeunes (52 ans en moyenne), ceux du T6 sont les plus âgés (63 ans en moyenne). Les EA des types T1, T2, T3,

T4 et T5 sont composées en moyenne de 2 à 3 ménages et celles du type TF de 6 ménages. Ces chiffres varient au sein d'un même type. Les EA compte en moyenne, 19 personnes dont plus de la moitié d'actifs (Tableau 1).

Tableau 1: Nombre de ménages et répartition de la population des types d'EA.

Types	Âge CE	Nombre		Part (%)			
		Ménage	Personne	Homme	Femme	Enfant	Actif total
T1	53	2	14	27	25	48	60
T2	55	2	16	25	27	48	73
T3	53	3	18	29	27	44	65
T4	52	2	16	28	26	46	66
T5	59	3	23	27	26	48	72
T6	63	6	42	25	26	49	73
Total général	55	3	19	27	26	47	67

À l'échelle des types, le nombre de personnes va de 14 (TC) à 42 (TF). Les enfants sont plus nombreux (près 1/2 de la population) que les hommes et les femmes (moins 1/3 de la population). Cette tendance est une norme dans tous les types. Les actifs représentent plus de la moitié du nombre total de personnes dans tous les types.

Les EA se différencient à partir des surfaces totales (ST) et cultivées (STC) (Tableau 1). Dans l'ensemble, toutes les EA disposent au moins un équipement, mais ce chiffre varie considérablement entre et à l'intérieur des types.

Tableau 1: Quelques variables de structures selon les types d'EA

Types	ST (ha)	% STC	% Jachère	Ans jachère	Nombre				UBT totale	Nbre BL
					Charrette	Semoirs	Multiculteurs TA	Charrue		
T1	5,2	87,3	11,3	0,8	0,8	0,3	0,3	1,0	4,6	1,3
T2	8,2	83,5	9,0	2,8	0,8	0,2	0,5	0,9	3,6	1,6
T3	8,5	88,7	7,5	0,6	1,1	0,8	0,8	1,2	7,3	2,3
T4	13,1	84,4	11,9	1,5	0,9	0,9	0,7	1,2	9,3	2,7
T5	17,9	88,0	9,8	1,5	1,1	1,4	1,1	2,0	20,8	5,3
T6	23,3	96,7	2,6	0,3	2,3	2,1	2,0	3,2	53,5	10,4

**Légende :** ST. Surface Totale ; STC. Surface Totale Cultivée ; ha. Hectare ; TA. Traction Animale ; UBT. Unité de Bétail Tropical ; Multi. Multiculteur ; BL. Bœuf de Labour.

Avec plus 3/4 des surfaces cultivées dans les surfaces totales, la jachère est très peu pratiquée par les EA (environ 10% des surfaces) avec une durée de moins de 3 ans en moyenne. Les EA qui détiennent plus d'animaux (bœufs de labour et nombres d'UBT) cultivent également des grandes surfaces, et disposent d'un nombre im-

portant d'équipements agricoles. Les grandes EA qui disposent de peu de jachère, sont les plus équipées (matériels agricoles et troupeaux). Toutes les EA possèdent au moins une charrette, une charrue et un troupeau (inclut un bœuf de labour au moins), mais le semoir et le multiculteur font défaut surtout chez les petites EA.

Les parts des céréales et du coton dominent largement l'assolement (près des 2/3 des surfaces cultivées) des EA (Tableau 3).

**Tableau 3:** *Quelques données moyennes de fonctionnement des exploitations agricoles*

Villages	STC	Part (%)		STC/actif	UBT/STC
		Céréale	Coton		
T1	4,5	89	0	0,6	1,1
T2	6,2	15	7	0,6	0,5
T3	7,3	63	5	0,8	0,8
T4	8,6	53	26	0,96	0,9
T5	14	43	46	0,93	1,4
T6	22,6	53	34	0,93	2,8
Total	9	56	18	0,8	1,1

**Légende :** STC. Surface Totale Cultivée ; UBT. Unité de Bétail Tropical.

La culture du coton est très peu ou pas pratiquée par les EA des types T1, T2 et T3 alors que les types T4, T5 et T6 cultivent de 25% à 45% de leurs STC en coton. L'utilisation de la traction animale (paire de bovins) est généralisée, pour les travaux du sol, le transport, l'entretien des cultures (sarclage, buttage), et dans une moindre mesure les semis. Les exploitations agricoles capitalisent dans l'élevage.

### **Elaboration et description de la typologie des exploitations agricoles**

L'application de la méthode d'élaboration de la typologie a fait ressortir six (6) types d'EA classés en trois (3) grandes catégories : Petites, Moyennes et Grandes EA (Tableau 4), représentées différemment au sein des six villages.

**Tableau 4:** *Typologie des EA avec les 11 variables discriminantes*

Variables T1		Petites			Moyennes		Grandes
		T2	T3	T4	T5	T6	
Nombre d'EA/Type		72	52	138	116	49	22
Structure	STC	3,5	5,1	6,4	8,4	14	21,3
	Nombre BL	0,9	1,3	1,8	2,8	4,8	11,6
	Total Bovins	1,27	1,63	4,25	6,9	14,5	57,1
	Actif total	7,72	9,38	9,24	10,53	16,41	27,33
	Total Matériels <sup>1</sup>	1,6	2,5	4	4,1	5,8	8,6

Variables T1		Petites			Moyennes		Grandes
		T2	T3	T4	T5	T6	
Fonctionnement	% Coton	0,00%	3,13%	8,02%	32,13%	48,56%	35,00%
	% Céréales	92,20%	15,33%	62,61%	49,08%	42,38%	55,41%
	STC/actif	0,49	0,6	0,79	0,86	1,07	0,93
	Bovin/STC	0,3	0,24	0,75	0,87	1,41	3,2

**Légende :** EA. Exploitation Agricole ; ha. Hectare ; UBT. Unité de Bétail Tropical ; STC. Surface Totale Cultivée ; CE. Chef d'Exploitation ; FCEA. Franc CFA ; BL. Bœuf de labour.

Plus de la moitié des EA sont des petites exploitations. Les moyennes, dominées largement par le T4 couvrent 37%. Les grandes EA sont les moins nombreuses avec seulement 5%. La variation est importante dans les parts des céréales et du coton qui permettent de bien distinguer les types, entre ceux qui sont plus cotonniers (types 5, 6 et 4), ceux davantage céréaliers (types 1 et 3) et ceux dont le système de culture est davantage diversifié (type 2). La taille des EA se mesure par le niveau d'équipements, la disponibilité de la main-d'œuvre familiale et le cheptel disponible.

### Les petites exploitations agricoles

Trois types (T1, T2, T3) constituent les petites EA. Les superficies moyennes sont inférieures à 8 ha. Les céréales sont dominantes (61% des surfaces) dans l'assolement et font très peu ou pas de coton (4% des surfaces).

- T1 : Les EA du type 1 cultivent de petites superficies (5 ha et moins). Celles-ci valorisent moins la main-d'œuvre familiale, ne cultivent pas de coton, se consacrent principalement à la culture des céréales (89% de l'assolement). Moins équipées, elles ont peu d'animaux (avec un bœuf de labour) et peu d'actifs. Ce sont des *Petites EA céréalieres moins équipées avec peu d'actifs*.
- Type 2 : Ce type est composé des EA cultivant de petites superficies (un peu plus de 5 ha en moyenne) et faisant très peu de coton et de céréales. L'assolement coton – céréales couvre environ 1/5 des surfaces cultivées avec 10 à 15% de céréales et très peu d'EA font plus de 10% de leurs superficies en coton. Elles valorisent moins le cheptel (avec un bœuf de labour) et la main-d'œuvre familiale, et sont peu équipées. Ce sont des *Petites EA de polyculture caractérisées par une forte diversification des cultures, avec peu ou pas de coton, disposant de peu d'actifs et peu équipées*.
- Type 3 : Les superficies cultivées par les EA, plus de 6 ha en moyenne, sont légèrement supérieures à celles des types 1 et 2. Elles possèdent 4 têtes de bovins, dont une paire de bœufs de labour. Elles consacrent plus de la moitié de leurs superficies cultivées aux céréales, moins de 10% au coton et 1/3 aux

autres cultures. Le nombre d'actifs est peu élevé, et ces EA sont peu équipées (4 matériels agricoles en moyenne). Ce sont des *Petites EA céréalières diversifiées et faisant peu de coton, possédant peu de bovins avec un nombre d'actifs et de matériels peu élevés*.

### **Les exploitations agricoles moyennes**

Elles sont constituées de 2 types (T4, T5) avec une surface totale cultivée allant de 8 à 10 ha ( $\frac{1}{2}$  en céréales et  $\frac{1}{3}$  en coton).

- T4 : Les EA cultivent des superficies un peu plus grandes (8 à 10 ha en moyenne) que celles des types précédents. Les céréales occupent plus de la moitié des surfaces et le coton près de  $\frac{1}{3}$ . Les EA possèdent 7 à 8 bovins, dont au moins 1 paire de bœufs de labour. Elles sont relativement bien équipées (plus de 4 matériels agricoles), et disposent au moins de 10 actifs avec un ratio d'ha/actif de 0,9 en moyenne. Ce sont les *Moyennes EA, céréales – coton – diversification, polyculture-élevage, équipées avec un nombre d'actifs important*.
- T5 : Les EA du type 5 cultivent des superficies importantes (10 à 20 ha) avec un nombre élevé d'actifs. Bien équipées, elles sont les plus grandes productrices du coton qui occupe près de  $\frac{1}{2}$  des surfaces cultivées. L'assolement coton – céréales couvre environ 90% des surfaces cultivées. Les EA possèdent environ 15 bovins, dont plus de 2 paires de bœufs de labour, et dégagent un revenu élevé. Ce sont les *EA moyennes de polyculture-élevage avec un assolement céréale-coton dominant, disposant d'un cheptel bovin et d'un nombre d'actifs importants, elles sont également bien équipées*.

### **Les grandes exploitations**

Les grandes EA sont les plus riches, et possèdent de grands troupeaux

- T6 : Les EA de ce type sont celles qui cultivent les plus grandes superficies (plus de 20 ha), possèdent le plus d'animaux d'élevage et de trait. Ces EA sont quasiment spécialisées coton-céréales dont plus de la moitié des surfaces en céréales et un peu plus d' $\frac{1}{3}$  en coton. Elles ont beaucoup d'actifs et sont très bien équipées. Ce sont les *Grande EA céréales-coton, polyculture élevage, bien équipées avec de nombreux actifs, et des revenus élevés*

## **ELABORATION DE LA GRILLE SIMPLIFIÉE DE DÉTERMINATION DU TYPE DES EA**

À partir des résultats de la typologie, une grille simplifiée de détermination (Tableau 5) du type d'EA a été élaborée pour faciliter l'utilisation de la typologie par les structures d'accompagnement. Cette grille comprend neuf variables. Le total des matériels regroupe le nombre de semoirs, charrettes, charrue et multicultureurs dont disposent les EA :

**Tableau 5:** Grille d'indicateurs/variables de détermination des types d'exploitations agricoles.

Types	% Coton	Total BL	Total Matériels	Surface cultivée (ha)	Total Actif	Total Bovin	% Céréale	Surface (ha)/actif	Bovin/ha
T1	0	0 - 2	0 - 3	1 - 6	2 - 14	0 - 4	80- 100	0,25 - 0,75	0 - 1
T2	0 - 20	0 - 3	1 - 4	2 - 9	4 - 19	0 - 6	5 - 30	0,30 - 1,00	0 - 0,67
T3	0 - 25	0 - 4	1 - 10	3 - 11	3 - 20	0 - 15	40 - 80	0,33 - 1,92	0 - 2,86
T4	20 - 40	1 - 5	3 - 7	4 - 13	4 - 21	1 - 20	30 - 65	0,41 - 1,63	0,11 - 2,50
T5	40 - 60 et plus	3 - 8	3 - 10	8 - 21	10 - 22	4 - 31	40 - 60	0,62 - 1,89	0,25 - 3,71
T6	20 - 43	6 - 20 et plus	4 - 13 et plus	11 - 31 et plus	10 - 50 et plus	14 - 80 et plus	40 - 70	0,5 - 2,14 et plus	1,00 - 5,71 et plus

**Légende :** STC. Surface Totale Cultivée ;ha. Hectare ; %. Pourcentage ; BL. Bœuf de Labour ; EA. Exploitation Agricole

Pour affecter une EA à un type, on prend successivement les valeurs des variables de la grille, et pour chacune d'elles on affecte l'EA à un type.

Si une EA se retrouve entre 2 types ou plus selon les différentes variables, les données sont comparées aux valeurs moyennes des différentes variables/indicateurs pour chaque type (Tableau 4) et l'EA est affectée au type dont les valeurs sont proches des valeurs des variables/indicateurs de l'EA.

Deux stagiaires n'ayant aucune connaissance sur les EA et la typologie ont effectué des tests avec les données des 449 EA. Les taux de correspondance entre la classification par l'analyse multivariée, et la classification à l'aide de la grille par ces 2 stagiaires sont de 84% et 80%. Ce taux est satisfaisant à ce stade du travail. La prochaine étape est d'étudier la faisabilité de l'utilisation de la grille par les agents des structures d'accompagnement sur d'autres EA en utilisant les mêmes variables.

**Tableau 6 :** Résultats du test du premier stagiaire

Types		Taux de correspondance T1	Typologie						
Utilisation de la grille			T2	T3	T4	T5	T6	Total	
	T1	98	51	1		2			54
	T2	88	1	86	2	7			96
	T3	97		4	77	10	1		92
	T4	65		2		87	4		93
	T5	87		4		22	45	6	77
	T6	83		1		5	2	29	37
	Total	84	51	86	77	87	45	29	375/449

**Tableau 7 : Résultats du test du second stagiaire**

Types		Taux de correspondance T1	Typologie						
			T2	T3	T4	T5	T6	Total	
Utilisation de la grille	T1	92	48	1	1	9			59
	T2	87	2	85	3	10		1	101
	T3	94		2	74	8	1		85
	T4	62		3		82	1		86
	T5	85		3	1	20	44	8	76
	T6	74	2	4		4	6	26	42
	<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>85</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>359/449</b>

## CONCLUSION

Cette étude a produit des références techniques globales sur les exploitations agricoles de six villages répartis dans différentes zones agroécologiques de la zone cotonnière. À partir de données discriminantes de structure et de fonctionnement, six types d'EA ont été identifiés. Une grille de lecture simplifiée d'affectation des EA aux types identifiés a été élaborée et testée par les chercheurs. Les premiers résultats de ces tests sont satisfaisants. La prochaine étape vise à valider, partager et tester la typologie et la grille de lecture élaborée par la recherche avec les organismes d'accompagnement intervenant en zone cotonnière.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE

- BÉLIÈRES J.F., 2014. *Rapport d'une mission d'appui à la composante Économie des exploitations agricoles familiales. Projet d'appui à l'amélioration de la gouvernance de la filière coton dans sa nouvelle configuration et à la Productivité des Systèmes d'Exploitation en zone cotonnière du Mali, PASE I, Volet recherche-développement.* Montpellier, CIRAD.
- BÉLIÈRES J-F., COULIBALY J., SIDIBÉ M., 2007. *Gestion des stocks et de la trésorerie dans les exploitations agricoles familiales du vieux bassin cotonnier : pratiques et contraintes.* Programme d'Amélioration des Systèmes d'Exploitation en zones cotonnières du Mali (PASE), financement de l'Agence Française de Développement (AFD). Rapport de recherche, IER, 67 p.
- BLEI D.M. (2008). *Hierarchical clustering.* Courses, Princeton University, 83p.
- CHESEL D., THIOULOUSE J., DUFOUR A.B., 2004. *Introduction à la classification hiérarchique.* Bio-statistique, Fiche de stage 7, Université de Lyon1, France. <http://pbil.univ-lyon1.fr/R/stage/stage7.pdf>.
- COULIBALY D., 2008. *Changements socio-techniques dans les systèmes de production laitière et commercialisation du lait en zone péri-urbaine de Sikasso, Mali.* Doctorat Zootechnie des systèmes d'élevages, CIRAD, AgroParistech 2008AGPT0050 p.399. <http://pastel.paristech.org/5012/>
- DJOUARA H., BELIÈRES J.F., KÉBÉ D., 2006. *Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Mali face à la baisse des prix du coton-graine.* *Cah. Agri.* 15(1) : 64-71
- DOUILLET M., TOULON A., 2014. *Develop a typology of agricultural holdings for improved policy design: a preliminary case study of Malawi.* Paris, Farm, Working paper n°6
- DUFUMIER M., 2005. *Étude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole de la région cotonnière du Mali.* Programme d'Amélioration des Systèmes d'exploitation en zone cotonnière (PASE). Paris, INAPG
- HAVARD M. ET ABAKAR O. (2002). *Caractéristiques et performances des EA et terroirs de référence du PRASAC au Cameroun.* Garoua (Cameroun) : IRAD. <http://agritrop.cirad.fr/510646/> 31p
- KEITA A., 2015. *Analyse des déterminants des stratégies d'adaptation des exploitations agricoles en zone cotonnière au Mali. Cas d'étude : Béguéné.* Master 2 Gestion Agricole et Territoires. CIHEAM (Centre International de Hautes études Agronomiques Méditerranéennes), Université Paul-Valéry Montpellier, France
- MARTIN A. 2004. *L'analyse de données.* Polycopié de cours, ENSIETA, Brest, France - Réf. 1463, 110p
- Mbétid-Bessane E., Havard M., Djamen Nana P., Djonnéwa A., Djondang K., Leroy J., 2003. *Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique centrale. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement.* In Jamin J.Y., Seiny Boukar L., Floret C (éditeurs scientifiques). *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis.* Actes du colloque, 27-30 mai 2002, Garoua, Cameroun. N'Djamena, Tchad, Prasac, CD-ROM.
- OUOLOGUÉM B., POCCARD R., COULIBALY D., CORNLAUX C. ET AL. (2008). *Production, commercialisation et consommation de produits laitiers en zones péri-urbaines du Mali. Rapport final du projet « Recherche de mode de gestion du troupeau pour une exploitation économique et durable des bovins laitiers dans les zones péri-urbaines du Mali ».* Programme Bovins, IER. 75p.
- Poccard-Chapuis R., Coulibaly D., Bengali M., Coulibaly J. et al., 2007. *Activité3 : Analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes.* Programme d'Amélioration des Systèmes d'Exploitation en zones cotonnières du Mali (PASE), financement de l'Agence Française de Développement (AFD). Rapport de recherche, IER, 199 p
- SOUMARÉ M. 2008. *Dynamique et durabilité des systèmes agraires à base de coton au Mali.* Thèse de l'Univer-

sité Paris X Nanterre. 373 p

Tittonell P., Muriuki A., Shepherd K.D., Mugendi D., Kaizzi K.C., Okeyo J., Verbot L., Coe R., Vanlauwe B., 2010. *The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa- A typology of smallholder farms. Agricultural System*, 103 : 83-97